

Radial blade end mill for three dimensional curved processing in die -
has circular cutting edge forming face angle of right angle with central
axis of main unit by extending from outer diameter to end face of end
cutting edge formed at one end of main unit

Patent Assignee: HITACHI TOOL KK (HITA-N)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11216609	A	19990810	JP 9834355	A	19980130	199942 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9834355 A 19980130

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11216609	A		4	B23C-005/10	

Abstract (Basic): JP 11216609 A

NOVELTY - The blade end of the end cutting edge cross intersects the central axis of the main unit about which circular cutting edge (2) is formed. The circular cutting edge forms a face angle of 90 deg. with the central axis by extending from the outer diameter to end face of the end cutting edge. DETAILED DESCRIPTION - Blade of end cutting edge (3) formed at one end of main unit (1) has a bottom gradient (11) of five or more with rotation center of the main unit.

USE - For three dimensional curved processing in die.

ADVANTAGE - The radial blade end mill which is offered with long tool life performs inclined and helical cut at high efficiency. The end mill has high endurance even when it performs dry type cut without use of coolant. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows front elevation of radial blade end mill. (1) Main unit; (2) Circular cutting edge; (3) End cutting edge; (11) Bottom gradient.

Dwg. 6/7

Derwent Class: P54

International Patent Class (Main): B23C-005/10

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-216609

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月10日

(51) Int.Cl.⁸

B 2 3 C 5/10

識別記号

F I

B 2 3 C 5/10

Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-34355

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月30日

(71) 出願人 000233066

日立ツール株式会社

東京都江東区東陽 4 丁目 1 番 13 号

(72) 発明者 坂本 靖

滋賀県野洲郡野洲町大字三上35-2 日立

ツール株式会社野洲工場内

(72) 発明者 井本 武志

滋賀県野洲郡野洲町大字三上35-2 日立

ツール株式会社野洲工場内

(72) 発明者 吉年 成恭

滋賀県野洲郡野洲町大字三上35-2 日立

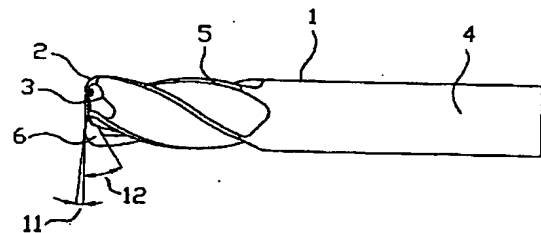
ツール株式会社野洲工場内

(54) 【発明の名称】 ラジアス刃エンドミル

(57) 【要約】

【目的】 特に近來の高速型工作機械を用いた、金型などの3次元曲面加工の高速、高送り加工において、優れた加工能率を得、更に乾式切削によって3次元曲面成形や仕上げ切削を可能にするラジアス刃エンドミルを提供するものである。

【構成】 本体の一端に2刃以上の円弧状の切れ刃とこれに接続する底刃とを備え、他端にはシャンクを備えたソリッドのエンドミルにおいて、該底刃の少なくとも1刃は回転中心に至る切れ刃で、中低の勾配を5度以上とし、かつ、円弧状の切れ刃を該エンドミルの底刃先端を越えて中心軸方向に延伸させ、外径から底刃端面に至る部分に位置する円弧状の切れ刃のすくい角を半径方向は負角、軸方向は正角としたラジアス刃エンドミルである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 本体の一端に2刃以上の円弧状の切れ刃とこれに接続する底刃とを備え、他端にはシャンクを備えたソリッドのエンドミルにおいて、該底刃の少なくとも1刃は回転中心に至る切れ刃で、中低の勾配を5度以上とし、かつ、円弧状の切れ刃を該エンドミルの底刃先端を越えて中心軸方向に延伸させ、外径から底刃端面に至る部分に位置する円弧状の切れ刃のすくい角を半径方向には負角、軸方向には正角としたことを特徴とするラジラス刃エンドミル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本願発明は、金型などの3次元曲面加工に適するラジラス刃エンドミルに関する。

【0002】

【従来の技術】金型などの3次元曲面加工には図1に示すようにボールエンドミルの使用が一般的である。しかし近年作業時間の短縮が望まれており、特に仕上げ切削において手作業の機械化が指向され、高速切削の要求が強い。その結果、回転数が数万回転/分、送り速度が数メートル/分の高速型工作機械が普及しはじめている。ボールエンドミルは輪郭の定義が単純で、NCプログラミングには便宜があるものの、回転中心部は切削速度が発生せず、ボールの全周にわたって均一な切削性が得られない。切削方法においても図2に示すように高さ位置を変えずに輪郭を成形する等高線切削や、図3に示すように平面から角度をもって削り進む傾斜切削や、図4に示す切れ刃をねじ状に動かすヘリカル切削等を組合せ、さらに工具形状をデータとして入力することにより、ボールエンドミルに代わってラジラス刃エンドミルを用いることが可能となってきた。そこで、ラジラス刃エンドミルは、一般に工作物に円弧形状(R取り)を付す場合、あるいは切れ刃コーナを補強して損耗を緩和する場合に用いられてきた。例えば実公平2-30176号等の例がある。また、特開平7-246508号には切れ刃コーナをラジラス刃として補強したエンドミルの例がある。

【0003】

【発明が解決しようとする問題点】しかし、従来のラジラス刃エンドミルは円弧刃の輪郭を工作物に転写したり、切れ刃コーナを補強することを目的としていて、横方向への切削には支障がないものの3次元切削への配慮がなく、特に、傾斜切削、ヘリカル切削等において自由な方向への切削を阻害するものであった。また底刃部分の構成が切り屑の排に支障となって傾斜角を大きくできないという問題があった。傾斜切削、ヘリカル切削等の3次元切削においては底刃と加工物との接触部分が大きくなり、底刃の切削性が外周刃にもまして求められる。また、既述の通り従来のラジラス刃エンドミルは、外周刃を備えたスクエアエンドミルのコーナを円弧刃としてい

たため、該円弧刃は外周刃および底刃のすくい面の上に位置することになり、円弧刃全体で均一な切削性を有するものではなかった。近年、環境問題の高まりから上述の3次元曲面加工においても切削油剤を用いない乾式切削化が切望されているが、このような用途には到底適合できるものではなかった。

【0004】

【本発明の目的】本発明は、以上の問題を解消するためになされたものであり、特に近來の高速型工作機械を用いた、金型などの3次元曲面加工の高速、高送り加工において、優れた加工能率を得、更に乾式切削によって3次元曲面成形や仕上げ切削を可能にするラジラス刃エンドミルを提供するものである。

【0005】

【問題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するために、本体の一端に2刃以上の円弧状の切れ刃とこれに接続する底刃とを備え、他端にはシャンクを備えたソリッドのエンドミルにおいて、該底刃の少なくとも1刃は回転中心に至る切れ刃で、中低の勾配を5度以上とし、かつ、円弧状の切れ刃を該エンドミルの底刃先端を越えて中心軸方向に延伸させ、外径から底刃端面に至る部分に位置する円弧状の切れ刃のすくい角を半径方向は負角、軸方向は正角としたラジラス刃エンドミルである。

【0006】

【作用】本願発明の3次元切削を達成するために、本願発明では上記構成をとることにより、切削部位から速やかに切り屑を排除し、乾式切削においても高品位な切削面を可能にするという効を奏するのである。3次元曲面加工に要求される特性は、送り方向を選ばず任意の方向に切削できることであるが、① 円弧状の切れ刃は法線方向には切削送りを可能にし、②軸方向の切削送りもまた可能である。また、中低の勾配が5度以上としたことにより、傾斜切削等においても十分なチップポケットが確保できて切削性の向上に寄与できるのである。また、傾斜切削においては円弧状の切れ刃の底部が切刃として作用するため、この部分の切削性も機能として重視されるべきである。

【0007】

【0007】外径から底刃端面に至る部分に位置する円弧状の切れ刃のすくい角が、半径方向は負角、軸方向は正角とすることによって、切削部位から速やかに切り屑を排除し、乾式切削を可能にする。すなわち、切削作用においては高温の切削熱が発生し、切れ刃を損耗させるが、該切削熱の大半は切り屑に吸着されるから、これを速やかに除去することにより切れ刃の昇温を緩和することができるのである。さらに円弧状の切れ刃もしくは底刃の逃げ面に開口するクーラント穴を設けたことにより、冷却効果による工具寿命の延長、切削能率の向上のみでなく、底刃付近に堆積しがちな切り屑を効果的に排出することが可能となり、より切削能率を向上させるこ

とができる。このとき、クーラントとしてエアまたはガスを用いれば、切削油剤を用いない乾式切削としての応用範囲を広げることができるのである。傾斜切削において、送り方向の傾斜角より中低の勾配を5度以上と大きくすることで、図5からもわかるように、切削中の底刃と加工物との接触面積は大幅に減少し、切削抵抗が小さくなって切削熱の発生も抑制され、高能率切削が可能となる。以下、実施例にもとづいて詳細に説明する。

【0009】

【実施例】図6、図7は本発明の一実施例であり、超微粒子超硬合金製の直径20mm、全長105mm、刃数4のソリッドエンドミルに円弧半径2mmの円弧刃を設けたラジラス刃のエンドミルである。底刃の中低の勾配は6度で、円弧刃の切れ刃は9.6度、ギャッシュ角は4.5度、刃長40mm、ねじれ角30度の外周刃と底刃逃げ面の2箇所を開口するクーラント穴を設けている。なお比較品として、発明品と同寸法で円弧刃が90度、底刃の中低の勾配2度のラジラス刃エンドミルを用意した。これらのエンドミルを用いて工具鋼SKD61製（硬さHRC43）の工作物に孔径36mm、深さ32mmの穴加工を傾斜切削のヘリカル加工で切削した。切削速度70m/min、送り速度150mm/min、傾斜角1度の傾斜切削においてはいずれのエンドミルも良好な切削が可能であったが、傾斜角3度とした場合、比較品は切削中に大きなびびりを発生し、切削開始45秒後に折損した。切削速度100m/min、送り速度190mm/min、傾斜角1度の傾斜切削において、比較品は切削音が大きく、穴加工はできたものの、使用後のエンドミルは円弧刃に底刃部の切り屑詰りに起因すると思われるチッピングが確認された。一方、本発明品は切削速度130m/min、送り速度450mm/min、傾斜角5度においても良好な切削が可能であることが確認できた。なお、上記発明例に、TiAlNコーティングを施したものをを用いたところ、工具寿命が3倍*

* 以上にも延長されることが明かとなった。

【0012】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、特に金型などの3次元曲面加工の高速、高送り加工に用いるソリッドでラジラス刃エンドミルにおいて改善がなされた結果、傾斜切削、ヘリカル切削で長い工具寿命と高い加工能率を得ることができた。また、切削油剤を用いない乾式切削においても、耐久性に優れ、仕上げ用途にも適するラジラス刃エンドミルを得ることができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、一般的な3次元切削を説明する略図を示す。

【図2】図2は、等高線切削を説明する略図を示す。

【図3】図3は、傾斜切削を説明する略図を示す。

【図4】図4は、ヘリカル切削を説明する略図を示す。

【図5】図5は、傾斜切削における底刃の働きを説明する略図を示す。

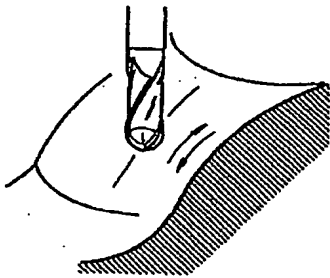
【図6】図6は、本発明の一実施例の正面図を示す。

【図7】図7は、図6の左側面図を示す。

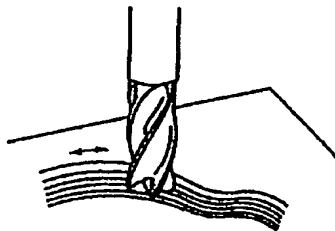
【符号の説明】

- 1 本体
- 2 円弧状の切れ刃
- 3 底刃
- 4 シャンク
- 5 外周刃
- 6 チップポケット
- 7 クーラント穴
- 8 すくい面
- 9 逃げ面
- 10 円弧刃の範囲
- 11 中底の勾配
- 12 ギャッシュ角
- 13 傾斜切削角

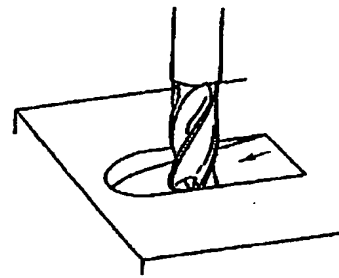
【図1】



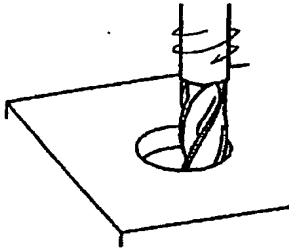
【図2】



【図3】



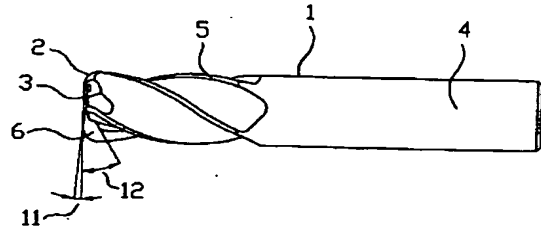
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

